

Organización y Arquitectura de computadoras



- Componentes básicos de una computadora:
 - *???*
 - *???*
 - *???*
 - *???*
 - Arquitectura de Von Neumann.
 - *???*
 - Caso de estudio
 - Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE).



Componentes básicos de una computadora



Componentes básicos de una computadora

- Memoria.



Componentes básicos de una computadora

- Memoria.
- CPU.



Componentes básicos de una computadora

- Memoria.
- CPU.
- Dispositivos de entrada/salida.



Componentes básicos de una computadora

- Memoria.
- CPU.
- Dispositivos de entrada/salida.
- Buses.



Componentes básicos de una computadora

Memoria (Memoria principal)



Componentes básicos de una computadora

Memoria (Memoria principal)

- Normalmente implementada con circuitos **biestables**, cada uno almacenando un **bit**.



Componentes básicos de una computadora

Memoria (Memoria principal)

- Normalmente implementada con circuitos **biestables**, cada uno almacenando un **bit**.
- Los **bits** se agrupan en **bytes**.



Componentes básicos de una computadora

Memoria (Memoria principal)

- Normalmente implementada con circuitos **biestables**, cada uno almacenando un **bit**.
- Los **bits** se agrupan en **bytes**.
- La memoria se divide celdas de un **byte**, cada una con su propia dirección numerada de 0 a $n - 1$.



Componentes básicos de una computadora

Memoria (Memoria principal)

- Normalmente implementada con circuitos **biestables**, cada uno almacenando un **bit**.
- Los **bits** se agrupan en **bytes**.
- La memoria se divide celdas de un **byte**, cada una con su propia dirección numerada de 0 a $n - 1$.
- Puede contener *datos* o *instrucciones*.



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:
 - CU: Unidad de control.



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:
 - CU: Unidad de control.
 - ALU: Unidad Aritmético-Lógica.



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:
 - CU: Unidad de control.
 - ALU: Unidad Aritmético-Lógica.
 - Registros.



Componentes básicos de una computadora

CPU: Unidad Central de Procesamiento

- Interpreta y ejecuta un conjunto de instrucciones almacenados en la memoria.
- Circuito secuencial.
- Contiene registros.
- Organización de la CPU:
 - CU: Unidad de control.
 - ALU: Unidad Aritmético-Lógica.
 - Registros.
 - Buses internos.



Arquitectura y Organización

- *Arquitectura de computadoras*: Es el diseño conceptual de la estructura y componentes desde el punto de vista funcional.
- *Organización de computadoras*: Es la descripción de la implementación específica.



Componentes básicos de una computadora

Dispositivos de entrada/salida (E/S)



Componentes básicos de una computadora

Dispositivos de entrada/salida (E/S)

- Dispositivos que permiten a la computadora comunicarse con el mundo exterior.



Componentes básicos de una computadora

Dispositivos de entrada/salida (E/S)

- Dispositivos que permiten a la computadora comunicarse con el mundo exterior.
- Pueden exclusivamente de entrada, exclusivamente de salida, o realizar ambas tareas.



Componentes básicos de una computadora

Dispositivos de entrada/salida (E/S)

- Dispositivos que permiten a la computadora comunicarse con el mundo exterior.
- Pueden exclusivamente de entrada, exclusivamente de salida, o realizar ambas tareas.
- Ejemplos:
 - Entrada: Teclado, mouse, giroscopios, cámara.
 - Salida: Pantalla, parlantes.
 - Entrada y salida: Placa de red, Discos duros, pendrives.



Componentes básicos de una computadora

Buses



Componentes básicos de una computadora

Buses

- Interconexión entre componentes:



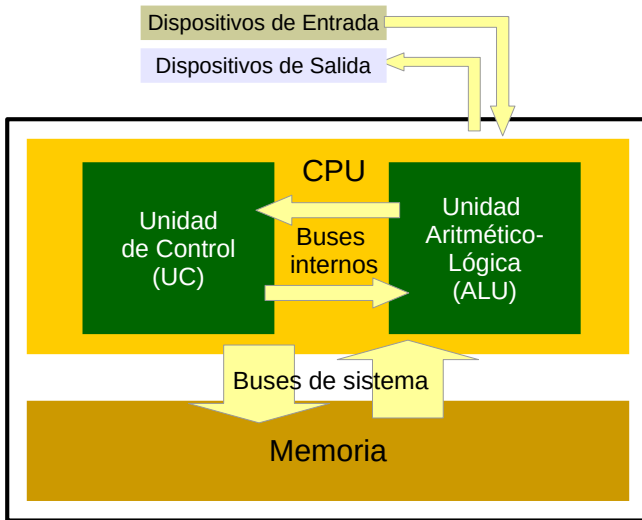
Componentes básicos de una computadora

Buses

- Interconexión entre componentes:
 - *Buses de sistema*: Interconectan la CPU y memoria.
 - *Buses internos*: Interconectan los componentes de la CPU.
 - *Buses de Entrada/Salida*: Interconectan al sistema con los dispositivos de *E/S*.



Componentes básicos de una computadora



Componentes básicos de una computadora

Arquitectura de Von Neumann



Componentes básicos de una computadora

Arquitectura de Von Neumann

- Arquitectura de programa almacenado.



Componentes básicos de una computadora

Arquitectura de Von Neumann

- Arquitectura de programa almacenado.
- Datos e instrucciones se almacenan en la misma memoria.



Componentes básicos de una computadora

Arquitectura de Von Neumann

- Arquitectura de programa almacenado.
- Datos e instrucciones se almacenan en la misma memoria.
- La ejecución de un programa es secuencial (hacia direcciones ascendentes) salvo que aparezcan instrucciones de transferencia de control (saltos).



Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones



Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones

- Conjunto de instrucciones que ejecuta la CPU.



Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones

- Conjunto de instrucciones que ejecuta la CPU.
- Las instrucciones máquina son códigos binarios, de los cuales la *CU* decodifica el código de operación y los parámetros.



Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones

- Conjunto de instrucciones que ejecuta la CPU.
- Las instrucciones máquina son códigos binarios, de los cuales la *CU* decodifica el código de operación y los parámetros.
- Dos computadoras pueden compartir el mismo conjunto de instrucciones y arquitectura, pero tener distinta organización.



Componentes básicos de una computadora

ISA (Instruction set architecture): conjunto de instrucciones

- Conjunto de instrucciones que ejecuta la CPU.
- Las instrucciones máquina son códigos binarios, de los cuales la *CU* decodifica el código de operación y los parámetros.
- Dos computadoras pueden compartir el mismo conjunto de instrucciones y arquitectura, pero tener distinta organización.
- Hay arquitecturas donde todas las instrucciones tienen el mismo tamaño (en bits), otras de tamaño variable.



Arquitectura de Von Neumann

Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
 - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
 - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.



Arquitectura de Von Neumann

Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
 - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
 - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en el registro PC y lo almacena en el registro IR.



Arquitectura de Von Neumann

Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
 - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
 - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en el registro PC y lo almacena en el registro IR.
- 2 La *Unidad de Control* decodifica la instrucción almacenada en el registro IR.



Arquitectura de Von Neumann

Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
 - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
 - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en el registro PC y lo almacena en el registro IR.
- 2 La *Unidad de Control* decodifica la instrucción almacenada en el registro IR.
- 3 Se ejecuta la instrucción. El PC se modifica de manera acorde.



Arquitectura de Von Neumann

Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
 - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
 - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en el registro PC y lo almacena en el registro IR.
- 2 La *Unidad de Control* decodifica la instrucción almacenada en el registro IR.
- 3 Se ejecuta la instrucción. El PC se modifica de manera acorde.
- 4 Se vuelve a ejecutar el primer paso.



Arquitectura de Von Neumann

Ciclo de instrucción

- La CPU contiene como mínimo 2 registros:
 - *PC*: Contador de programa, contiene la dirección de la próxima instrucción a ejecutar.
 - *IR*: Donde se almacena la instrucción a ejecutar.
- 1 La CPU recupera de la memoria el dato almacenado en el registro PC y lo almacena en el registro IR.
- 2 La *Unidad de Control* decodifica la instrucción almacenada en el registro IR.
- 3 Se ejecuta la instrucción. El PC se modifica de manera acorde.
- 4 Se vuelve a ejecutar el primer paso.



Caso de estudio

Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

- Tres registros de 8 bits: PC, IR y AC (acumulador).
- 32 celdas de memoria de 8 bits.
- Las celda 30 esta mapeada a entrada, y la 31 a salida.
- 8 instrucciones de 8 bits:
 - 3 bits para el código de operación.
 - 5 para indicar el operando.
- Todos los registros y la memoria que no esta especificada comienza en cero.



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Instrucciones

Código de operación <i>3 bits</i>	Operando <i>5 bits</i>	Descripción
010	<i>dirección</i>	Memoria → Acumulador. Copia un byte desde la dirección de memoria al acumulador.
011	<i>dirección</i>	Acumulador → Memoria. Copia el contenido del acumulador en esa dirección de memoria.
100	<i>dirección</i>	Suma. El contenido de la dirección se suma al acumulador, y el resultado se almacena en el acumulador.
101	<i>dirección</i>	Resta. El contenido de la dirección se resta al acumulador, y el resultado se almacena en el acumulador.
110	<i>desplazamiento</i>	Salto incondicional. Se suma (en complemento a 2) el desplazamiento al PC .
111	<i>desplazamiento</i>	Salto condicional. Si el acumulador es cero, se suma (en complemento a 2) el desplazamiento al PC , en caso contrario el PC se incrementa en uno.
001	<i>(sin uso)</i>	Detiene la maquina. No se ejecutan nuevas instrucciones. Los registros y la memoria quedan con el último valor que tenían.
000	<i>(sin uso)</i>	No operación. No tiene ningún efecto sobre el acumulador ni memoria. El PC se incrementa en uno.



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: programa

Dirección	Contenido binario
0	01000111
1	01111111
2	10001000
3	01100111
4	11100010
5	11011011
6	00100000
7	00000010
8	11111111



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←-00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111) ← 00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111) ← 00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110
00000110							



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110
00000110	00100000						



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110
00000110	00100000	001	00000				



Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE)

Ejemplo: traza

Búsqueda de la instrucción		Decodificación de la instrucción		Ejecución de la instrucción			
PC	IR	Cod. Op.	Operando	Acumulador	Memoria	Salida	PC
00000000	01000111	010	00111	00000010	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000010	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000001	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000001	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000101
00000101	11011011	110	11011	-	-	-	00000000
00000000	01000111	010	00111	00000001	-	-	00000001
00000001	01111111	011	11111	-	-	00000001	00000010
00000010	10001000	100	01000	00000000	-	-	00000011
00000011	01100111	011	00111	-	(00000111)←00000000	-	00000100
00000100	11100010	111	00010	-	-	-	00000110
00000110	00100000	001	00000	-	-	-	-



- Componentes básicos de una computadora:
 - Memoria.
 - CPU.
 - Organización de la CPU.
 - Dispositivos de entrada/salida.
 - Buses.
 - Arquitectura de Von Neumann.
 - Instrucciones y ejecución de instrucciones.
 - Caso de estudio
 - Modelo Computacional Binario Elemental (MCBE).



¿Consultas?

